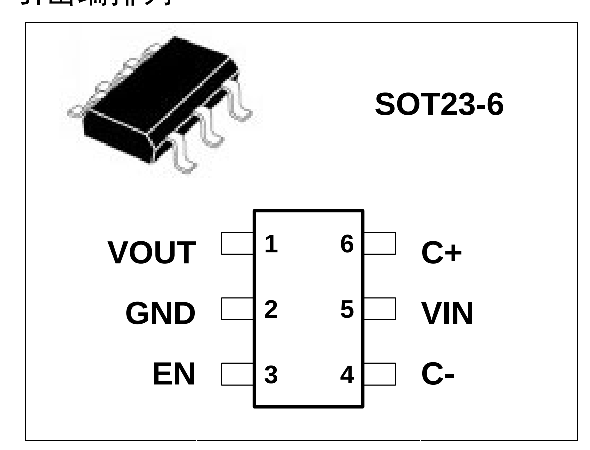
低噪声电荷泵 DC/DC 转换电路

产品概述

CSC3301 是一个具备低噪声、恒定开关频率（380KHz）的电容式电压倍增器。输入 2.5 至 4.5V，产生恒定的 5V 输出电压，最大输出电流能达到 250mA。较少的外部器件（仅有一只自举电容和 VIN 以及 VOUT 上的 2 只旁路电容）使得 CSC3301 很适合应用于电池供电的小型设备。

本电路采用新的电荷泵架构，保证零负载情况下工作在恒定的开关频率，并同时减少输入和输出纹波。该电路具有热保护功能，能承受从 VOUT 到 GND 的持续短路。内置的软启动电路能防止启动时产生过大的浪涌电流。较高的开关频率，可以使用小型的陶瓷电容。低电流待机电流，小于 1uA。

引出端排列



主要特点

- 固定输出电压 5V（±4%）
- 输入范围：2.5V～5.0V
- 输出电流：最大 250mA
- 低噪声恒定频率工作
- 软启动降低浪涌电流
- 待机电流小于 1uA
- 短路保护
- 无电感器件

典型应用

- 白光 LED 背光源
- 锂离子电池备份电源
- 3V 到 5V 转换
- 智能卡阅读器

引出端功能

序号	符号	功能描述	序号	符号	功能描述
1	VOUT	电压输出	4	C-	自举电容负端
2	GND	地	5	VIN	电压输入
3	EN	待机(高有效)	6	C+	自举电容正端

极限参数

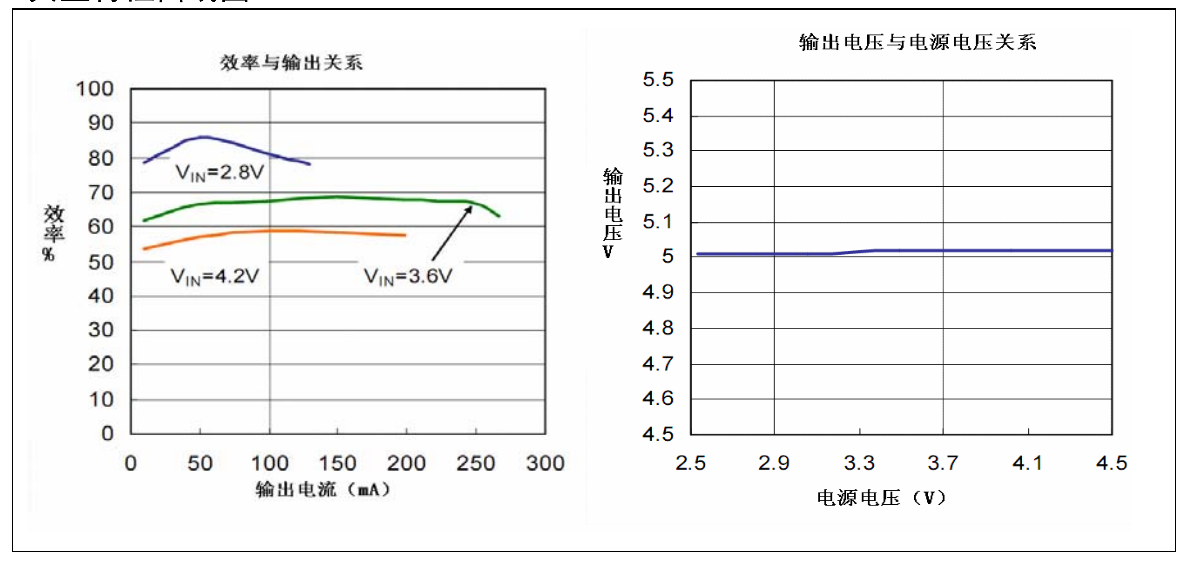
参数	符号	数值	单位
输入电压	V_{IN}	-0.3～6	V
输出电压	V_{OUT}	-0.3～5.6	V
输出短路时间		不定	
EN 脚电压	V_{EN}	-0.3～5.6	V
输出电流	I_{OUT}	300	mA
工作温度范围		-30℃～85℃	℃
焊接温度（10s）		300	℃
储存温度范围		-65～125	℃

电特性

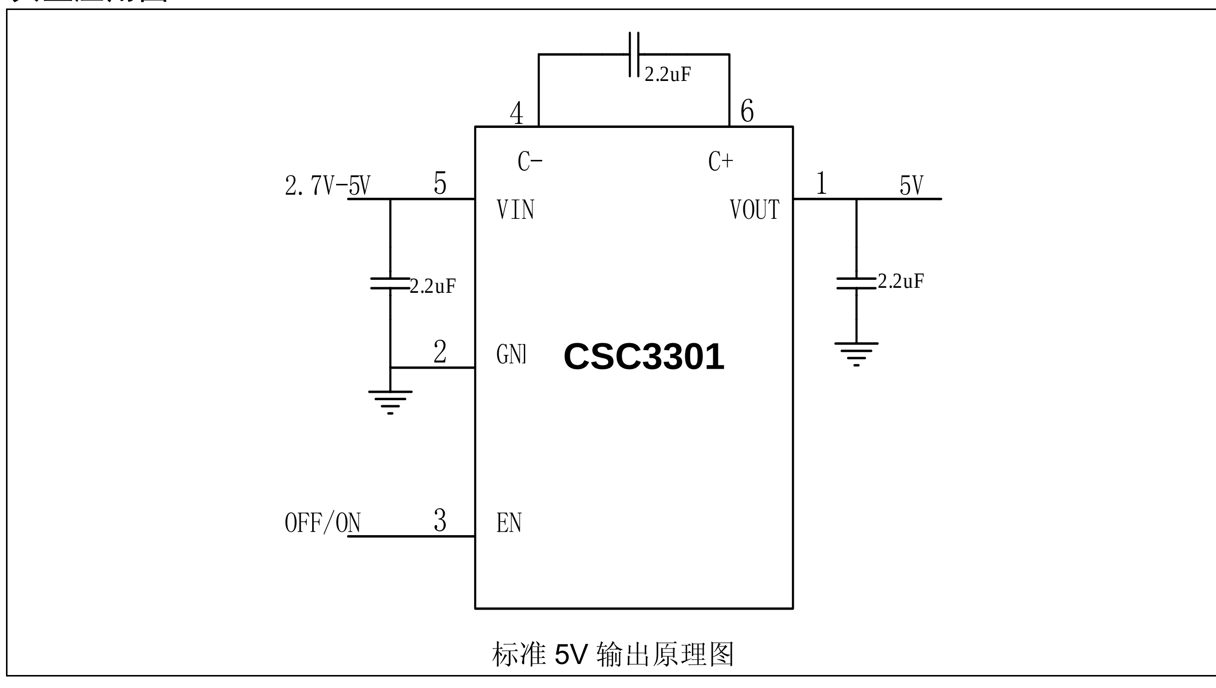
（除非特别说明，$E_N=V_{IN}$，$C_{IN}=C_{OUT}=2.2\mu F$，Tamb=25℃）

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
输入电压	V_{IN}		2.5		5.5	V
输出电压	V_{OUT}	$2.7V<V_{IN}<5.5V$，$I_{OUT}<65mA$	4.7	5	5.2	V
待机电流	Ishut	EN=0V，$V_{OUT}=0V$		0.3		μA
空载输入电流	No-load	$I_{OUT}=0mA$，$V_{IN}=2.7V$		0.65		mA
最大输出电流	Iout_max			250		mA
输出纹波	VR	$V_{IN}=2.7V$，$I_{OUT}=100mA$		150		mvp-p
效率		$V_{IN}=2.7V$，$I_{OUT}=100mA$		81		%
开环输出电阻 $\frac{2VIN-VOUT}{IOUT}$	R_{OL}	$V_{IN}=2.7V$，$I_{OUT}=100mA$		4		Ω
开关频率	Fosc			380		KHz

典型特性曲线图



典型应用图



标准 5V 输出原理图

应用信息

工作原理

CSC3301 采用开关电容电荷泵来将输入电压提升至恒定输出电压，这个恒定值是根据误差信号，由内置电阻分压器以及电荷泵电流的调节获得的。不重叠的两个时钟激活电荷泵。在时钟的第一个相位内电荷泵由 VIN 充电，第 2 个相位则串联 VIN 和 VOUT。这种充放电的交替，使得自举电容保持 380KHz 的自由运行频率。

在待机模式下，电路关闭，CSC3301 仅从电源 VIN 获得漏电流。此外，VOUT 与 VIN 是断开的。EN 脚是输入阀值约为 0.8V 的 CMOS，并在逻辑低时使电路待机。由于 EN 脚为高阻抗的 CMOS 输入，决不允许自由波动，必须给予一个有效的逻辑电平驱动。

短路保护

CSC3301 电路具有内置的短路电流限制结构，在短路情况下，能自动将输出电流限制到 300mA。

软启动

CSC3301 具有内置的软启动电路，以防止在 VIN 启动期间电流过大。预期的启动时间约为 1ms，启动电流取决于输出电容。

VIN、VOUT 电容选择

为了降低噪声和输出文波，建议采用低 ESR 的陶瓷电容，且不小于 0.47uF。输出纹波峰值用公式表示：

$$V_{RIPPLE} = \frac{I_{OUT}}{2 f_{OSC} * C_{OUT}}$$

自举电容选择

不可以用极性电容，ESR 的陶瓷电容则可。为达到额定输出，自举电容应大于 0.68uF。倍压电荷泵理论最低输出电阻为：

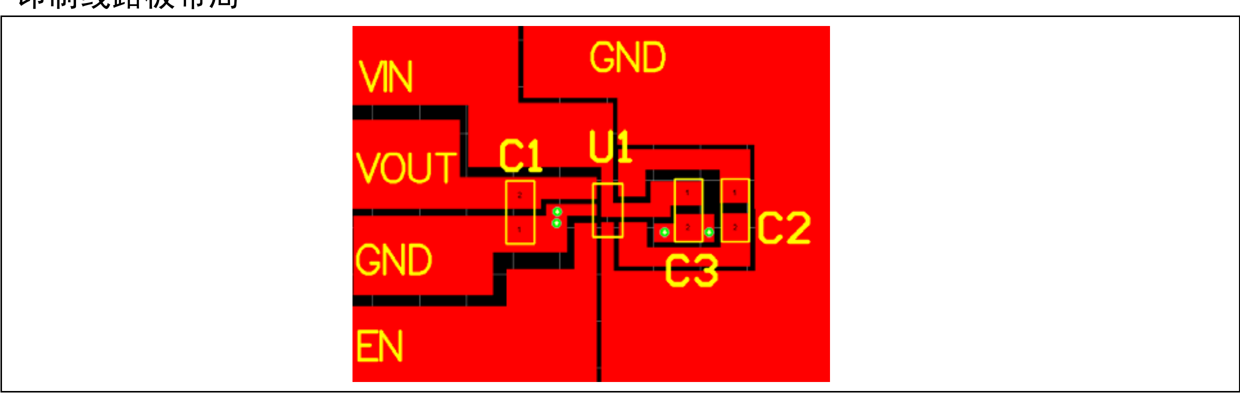
$$R_{OL(MIN)} = \frac{2V_{IN} - V_{OUT}}{I_{OUT}} = \frac{1}{f_{OSC} * C_{FLY}}$$

电源效率

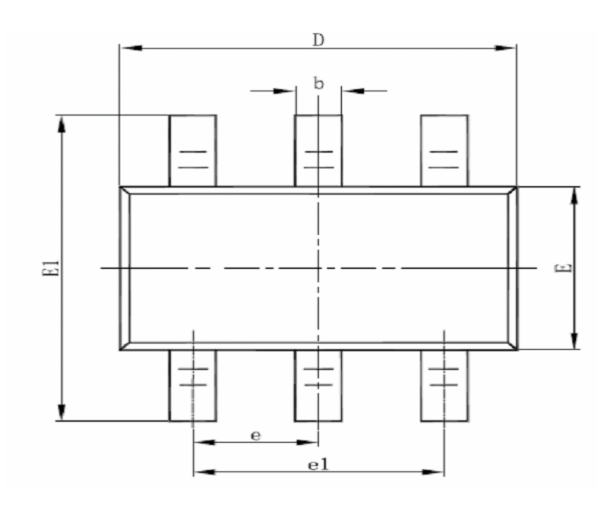
对电压倍增器，其输入电流大约是输出电流的 2 倍，则有：

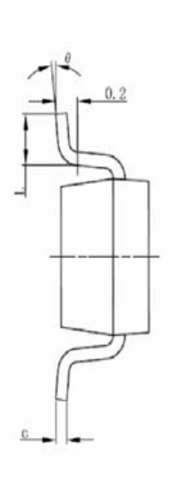
$$\eta = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{V_{OUT} * I_{OUT}}{V_{IN} * 2I_{OUT}} = \frac{V_{OUT}}{2V_{IN}}$$

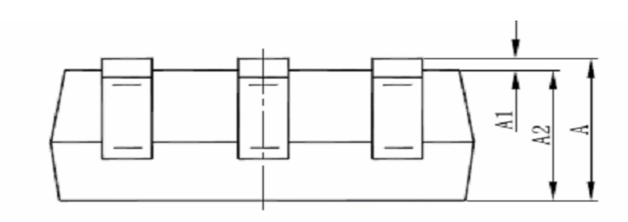
印制线路板布局



封装信息







符号	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950（BSC）		0.037（BSC）	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°



注意：本产品为静电敏感元件，请注意防护！ESD 损害的范围可以从细微的性能下降扩大到设备故障。精密集成电路可能更容易受到损害，因此可能导致元件参数不能满足公布的规格。


CRYSiSOURCE